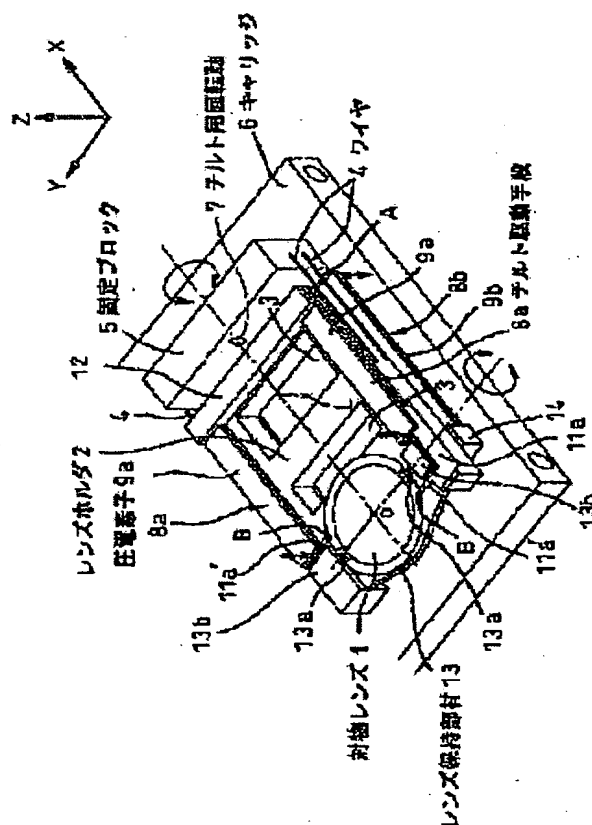


<b>Publication number:</b>	JP2001344788
<b>Publication date:</b>	2001-12-14
<b>Inventor:</b>	HIROI MASAKI
<b>Applicant:</b>	RICOH KK
<b>Classification:</b>	
- international:	<b>G11B7/095; G11B7/095; (IPC1-7): G11B7/095</b>
- european:	
<b>Application number:</b>	JP20000158404 20000529
<b>Priority number(s):</b>	JP20000158404 20000529

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate, without greatly changing the structure of a conventional actuator, the effect of tilt that causes failure in reading and writing information. **SOLUTION:** The upper and lower tilt driving means 8a, 8b equipped with a pair of upper and lower long piezoelectric elements 9a, 9b which are a driving source for tangential tilt, are arranged on the upper and lower sides of a lens holder 2 in the manner that each pair is extended in the X-direction.



2006/06/2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-344788

(P2001-344788A)

(43)公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 1 1 B 7/095

識別記号

F I

G 1 1 B 7/095

テ-マコ-ト\*(参考)

G 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-158404(P2000-158404)

(22)出願日 平成12年5月29日(2000.5.29)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 廣居 正樹

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)代理人 100112128

弁理士 村山 光威

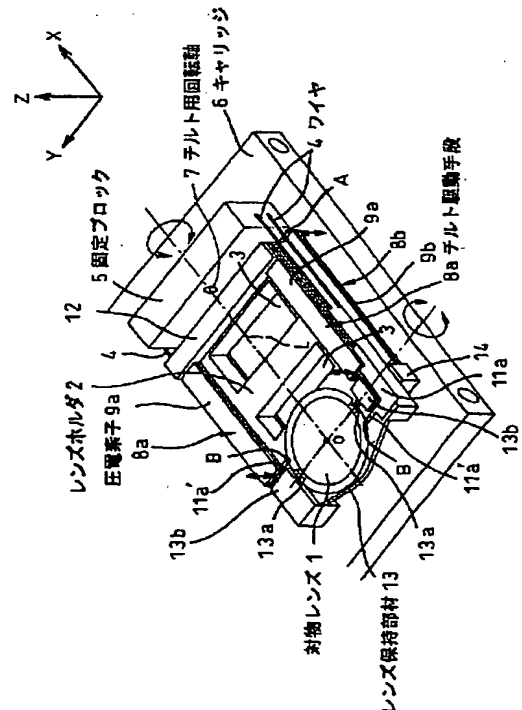
Fターム(参考) 5D118 AA16 BA01 DC03 EA12

(54)【発明の名称】 光ピックアップ・アクチュエータ

(57)【要約】

【課題】 情報を読み書きするときに不具合を生じさせるチルトの影響を、従来のアクチュエータの構成を大幅に変えることなく解決する。

【解決手段】 レンズホルダ2の上側と下側とに、タンジェンシャル・チルトさせるための駆動源である上下一対の長い圧電素子9a、9bを備えた上側のチルト駆動手段8aと下側のチルト駆動手段8bとを、一対ずつX方向に延在するように設置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクに対して記録／再生を行うため光スポットを集光する対物レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダに設けられてフォーカシング方向、トラッキング方向に移動させるフォーカス／トラッキング駆動手段を備えた光ピックアップ・アクチュエータにおいて、前記フォーカス／トラッキング駆動手段の上面側および下面側に光学的チルト調整を行うチルト駆動手段を配設したことを特徴とする光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 2】 前記チルト駆動手段を圧電材と板ばねとからなる圧電素子により構成し、前記圧電素子に電圧を加えて歪を生じさせることによってチルト調整を行う構成であることを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 3】 前記フォーカス／トラッキング駆動手段の上面側に設けられた前記圧電素子の一端を、前記フォーカス／トラッキング駆動手段の一部に固定し、他端を前記対物レンズをチルトさせる対物レンズ近傍の作用点に板ばねを介して連結させたことを特徴とする請求項 2 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 4】 前記対物レンズをチルト調整方向に回転可能に支持するレンズチルト用回転軸を、前記圧電素子の板ばねと同一弾性材により構成したことを特徴とする請求項 3 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 5】 前記対物レンズをチルト調整方向に回転可能に支持するレンズチルト用回転軸を、点接触あるいは線接触にて支持する回転軸支持部に配置したことを特徴とする請求項 3 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 6】 前記レンズチルト用回転軸を前記対物レンズの光軸に直交する側面に突設させたことを特徴とする請求項 5 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 7】 前記回転軸支持部を前記フォーカス／トラッキング駆動手段に設けた複数の球状体としたことを特徴とする請求項 5 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 8】 前記フォーカス／トラッキング駆動手段の下面側に設けられた前記圧電素子の一端を、前記フォーカス／トラッキング駆動手段を所定位置にシークさせるキャリッジに固定し、他端を前記フォーカス／トラッキング駆動手段をチルトさせる作用点に板ばねを介して連結させたことを特徴とする請求項 2 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 9】 前記チルト駆動手段を、静電引力を生成してチルト調整を行う静電電極構造にしたことを特徴とする請求項 1 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 10】 前記静電電極を前記フォーカス／トラッキング駆動手段の上面側における前記対物レンズ近傍

に設置し、かつ前記対物レンズを板ばねからなる回転軸によってチルト方向に回転可能に連結したことを特徴とする請求項 9 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 11】 前記静電電極を、前記フォーカス／トラッキング駆動手段の下面側における前記フォーカス／トラッキング駆動手段を所定位置にシークさせるキャリッジに固定したことを特徴とする請求項 9 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 12】 前記フォーカス／トラッキング駆動手段を、前記キャリッジに対してチルト用回転軸を介してチルト調整方向に回転可能に保持したことを特徴とする請求項 8 または 11 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

【請求項 13】 前記チルト用回転軸における中心の延長線上に前記対物レンズの主点を配設したことを特徴とする請求項 8 または 11 記載の光ピックアップ・アクチュエータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD、DVDなどの光ディスクに対して記録／再生する光ピックアップを駆動する光ピックアップ・アクチュエータに係り、特にディスク記録面に対する対物レンズの光軸の傾きを調整するチルト調整に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】情報記憶装置に用いられる一般的な光ディスクとして、CDあるいはDVDがある。この内、DVDは、CDに比べ記録密度が高いため、情報を読み書きするときの条件が厳しくなっている。

【0003】例えば光ピックアップの光軸は光ディスクの記録面に対して垂直であることが理想であるが、実際にはディスクが樹脂製のために、かなりのうねりを持っており、光ディスクを回転させると光ピックアップの光軸が光ディスクの記録面に対して常に垂直ではなくなり、傾きを持つようになる（以下、チルトと表現する）。

【0004】また、光ディスクは、図 14 (a) に示す CD の光入射の状態、図 14 (b) に示す DAD の光入射の状態のように、CD、DAD 共に記録層 101a、101b が樹脂層 102a、102b を介して設けられているため、実線で示すようにチルトが生じると、対物レンズ 103a、103b により記録層 101a、101b に光スポット 104a、104b として集光される光ビームの光路が曲げられ、記録層 101a、101b 上に所定の状態に絞れなくなり、光スポット 104a、104b にコマ収差が発生する。この収差が許容される量よりも大きくなると、光ピックアップにおいて正しく読み書きができなくなるという不具合が生じる。

【0005】チルトの影響を減少させるため、対物レンズ 103a、103b と記録層 101a、101b の間

の樹脂層 102a, 102b を薄くすることがある。実際に図 14 (b) に示す DVD が図 14 (a) に示す CD に比較して、樹脂層 102a, 102b が略半分であるのは、チルト減少を目的にしたものである。

【0006】しかし、樹脂層を薄くすることにより、チルトを減少させるためには、DVD よりもさらに高密度記録をしようとした場合には、樹脂層をさらに薄くして、チルトの影響を少なくすることになるが、樹脂層を薄くすることによりディスク上にゴミあるいは傷が付いた場合、信号が正しく読み書きできなくなるという不具合が生じやすくなる。このため、対物レンズをフォーカシング方向、トラッキング方向に駆動するアクチュエータによって、対物レンズの光軸を傾けることによりチルト調整を行っているのが現状である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】またチルト調整を行う方法として、例えば特開平 7-65397 号公報に記載されているように、対物レンズホルダに、アクチュエータを構成するトラッキング用コイルとフォーカシング用コイルの他にチルト用コイルを設け、磁石との電磁作用によって、光ビームの光軸の傾きを補正しチルト調整を行う構成のものがある。しかし、この構成であると、どうしてもアクチュエータ自体が大きく、かつ重くなり（電磁駆動部が 2 箇所）、薄型化あるいは高速応答に対しては不利になる。

【0008】また、特開平 9-50637 号公報に記載されているように、アクチュエータをアーム手段と駆動手段とを兼ねる圧電モバイル素子により支持し、圧電モバイル素子の変形動作により、チルト調整を行う構成のものがある。しかし、この構成であると、圧電モバイル素子がアーム手段を兼ねるため、圧電モバイル素子に対してアクチュエータの全荷重が加わり、高負荷駆動になり、高速応答に対して不利である。

【0009】さらに、特開平 10-79135 号公報に記載されているように、液晶板を用いて位相制御することにより光ディスク上の光スポットのコマ収差を補正する構成のものがある。しかし、この構成では、光スポットとして集光されるレーザ光が液晶板を通過するため光量が減少し、情報書き込みに必要なエネルギーを得ることが困難である。また、液晶の特性から、特にタンジェンシャル方向のチルト制御に要求される高周波動作に適用することは難しい構成であるといえる。

【0010】本発明の目的は、情報を読み書きするときには不具合を生じさせるチルトの影響を、従来のアクチュエータの構成を大幅に変えることなく解決できるようにした光ピックアップ・アクチュエータを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、請求項 1 記載の本発明は、光ディスクに対して記録

／再生を行うため光スポットを集光する対物レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダに設けられてフォーカシング方向、トラッキング方向に移動させるフォーカス／トラッキング駆動手段を備えた光ピックアップ・アクチュエータにおいて、前記フォーカス／トラッキング駆動手段の上面側および下面側に光学的チルト調整を行うチルト駆動手段を配設したことを特徴とし、この構成によって、チルト駆動手段を、アクチュエータの全体構成に影響をさほど与えないフォーカス／トラッキング駆動手段の上面側および下面側に配置することにより、従来のアクチュエータの構成を大きく変更することなくチルト調整を行うことが可能になる。

【0012】請求項 2 記載の本発明は、請求項 1 記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、チルト駆動手段を圧電材と板ばねとからなる圧電素子により構成し、圧電素子に電圧を加えて歪を生じさせることによってチルト調整を行う構成であることを特徴とし、この構成によって、チルト駆動手段を圧電材と板ばねとからなる圧電素子にて構成したため、従来のアクチュエータの構成を大きく変更することなく、チルト駆動手段をフォーカス／トラッキング駆動手段の上面側および下面側に配置することができる。

【0013】請求項 3 記載の本発明は、請求項 2 記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、フォーカス／トラッキング駆動手段の上面側に設けられた圧電素子の一端を、前記フォーカス／トラッキング駆動手段の一部に固定し、他端を対物レンズをチルトさせる対物レンズ近傍の作用点に板ばねを介して連結させたことを特徴とし、この構成によって、フォーカス／トラッキング駆動とは独立してチルト調整を行うことが可能になり、また対物レンズを板ばねにて支持するため、圧電素子の変位を効率的にタンジェンシャル・チルト動作に変換することができる。

【0014】請求項 4 記載の本発明は、請求項 3 記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、対物レンズをチルト調整方向に回転可能に支持するレンズチルト用回転軸を、圧電素子の板ばねと同一弾性材により構成したことを特徴とし、この構成によって、部品点数が多くなり、実装コストが高くない。

【0015】請求項 5 記載の本発明は、請求項 3 記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、対物レンズをチルト調整方向に回転可能に支持するレンズチルト用回転軸を、点接触あるいは線接触にて支持する回転軸支持部に配置したことを特徴とし、この構成によって、対物レンズの回転軸における負荷が少なく、良好なチルト調整を行うことができる。

【0016】請求項 6 記載の本発明は、請求項 5 記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、レンズチルト用回転軸を対物レンズの光軸に直交する側面に突設させたことを特徴とし、この構成によって、対物レンズの

回転軸における負荷が少なく、良好なチルト調整を行うことができる。

【0017】請求項7記載の本発明は、請求項5記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、回転軸支持部をフォーカス／トラッキング駆動手段に設けた複数の球状体としたことを特徴とし、この構成によって、対物レンズの回転軸における負荷をさらに少なくすることができる、良好なチルト調整を行うことができる。

【0018】請求項8記載の本発明は、請求項2記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、フォーカス／トラッキング駆動手段の下面側に設けられた圧電素子の一端を、前記フォーカス／トラッキング駆動手段を所定位置にシークさせるキャリッジに固定し、他端を前記フォーカス／トラッキング駆動手段をチルトさせる作用点に板ばねを介して連結させたことを特徴とし、この構成によって、フォーカス／トラッキング駆動とは独立してラジアル・チルト調整を行うことが可能になり、またフォーカス／トラッキング駆動手段を板ばねにて支持するため、圧電素子の変位を効率的にラジアル・チルト動作に変換することができる。

【0019】請求項9記載の本発明は、請求項1記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、チルト駆動手段を、静電引力を生成してチルト調整を行う静電電極構造にしたことを特徴とし、この構成によって、チルト駆動手段を静電電極構成にしたため、従来のアクチュエータの構成を大きく変更することなく、チルト駆動手段をフォーカス／トラッキング駆動手段の上面側および下面側に配置することができる。

【0020】請求項10記載の本発明は、請求項9記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、静電電極をフォーカス／トラッキング駆動手段の上面側における対物レンズ近傍に設置し、かつ前記対物レンズを板ばねからなる回転軸によってチルト方向に回動可能に連結したことを特徴とし、この構成によって、部品点数が多くなり、実装コストが高くない。

【0021】請求項11記載の本発明は、請求項9記載の光ピックアップ・アクチュエータは、静電電極を、フォーカス／トラッキング駆動手段の下面側における前記フォーカス／トラッキング駆動手段を所定位置にシークさせるキャリッジに固定したことを特徴とし、この構成によって、駆動部をより薄くすることが可能になる。

【0022】請求項12記載の本発明は、請求項8または11記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、フォーカス／トラッキング駆動手段を、キャリッジに対してチルト用回転軸を介してチルト調整方向に回動可能に保持したことを特徴とし、この構成によって、フォーカス／トラッキング駆動手段の重量がチルト用回転軸により支持されるため、チルト調整の駆動源である圧電素子あるいは静電引力による変位は前記重量の影響を直接受けず、よって効率良くチルト調整を行うことがで

きる。

【0023】請求項13記載の本発明は、請求項8または11記載の光ピックアップ・アクチュエータにおいて、チルト用回転軸における中心の延長線上に対物レンズの焦点を配設したことを特徴とし、この構成によって、光学的な軸ずれが少なく、光の入射角が変化するだけの理想的なチルト補正に近い補正が可能になる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0025】図1は本発明の第1実施形態を説明するための光ピックアップを示す斜視図、図2は図1の光ピックアップの要部の平面図、図3は図1の光ピックアップの要部の正面図であり、図示されている各方向は、X方向＝タンジェンシャル方向、Y方向＝ラジアル方向＝トラッキング方向、Z方向＝フォーカシング方向としている。

【0026】図1～図3において、1は、図示しない光ディスクに対して光スポットを照射するために、入射するレーザ光を集光する対物レンズ、2は対物レンズ1を保持するレンズホルダであり、このレンズホルダ2には、図示しない磁石とヨークが挿入されて公知のような電磁回路が構成される空間部3が形成されており、レンズホルダ2は、電磁回路の電磁力を受けてフォーカシング方向Zとトラッキング方向Yとにそれぞれ平行移動が可能であるように、側部が複数（本例では一側に各2本）のワイヤ4にて固定ブロック5に保持されている。

【0027】レンズホルダ2は、平面視略長方形をなし、ワイヤ4を介して固定ブロック5にて保持されている側とは反対側において対物レンズ1を保持しており、この対物レンズ1の下方から公知のようにレーザ光が入射する。

【0028】図3に示すように、Y方向へシーク移動可能なキャリッジ6上に立設された保持部材である立壁6aにチルト用回転軸7の一端が保持されており、このチルト用回転軸7が固定ブロック5の中央部に遊嵌されて、固定ブロック5がチルト用回転軸7の軸線を中心にラジアル方向Yに回動可能に保持されている。また、チルト用回転軸7の軸線Lの延長線上に対物レンズ1の焦点Oが配されている。

【0029】レンズホルダ5の上側と下側には、それぞれ一対の上側のチルト駆動手段8aと下側のチルト駆動手段8bがX方向に延在するように設置されている。各チルト駆動手段8a、8bは、タンジェンシャル・チルトさせるための駆動源である一対の長い圧電素子9a、9bを備えている。

【0030】図4は圧電素子の一般的な構成の説明図であり、図4に示すように、基本的には一対の圧電材10が板ばね11を挟持する構成であり、圧電材10の表面、および板ばね11部分に電圧を加えることにより、

先端がZ方向に変位( $\Delta Z$ )する構成のものである。本実施形態では、圧電素子9a、9bは、図3に示すように、圧電材10a、10bと板ばね11a、11bとからなっている。

【0031】前記上側のチルト駆動手段8aは、その一端がレンズホルダ2における固定ブロック5側の上部ブロック12に固定され、他端が対物レンズ1を保持する環状のレンズ保持部材13に連結している。また、下側のチルト駆動手段8bは、その一端がキャリッジ6上のブロック体14に固定され、他端が作用点Aとなる固定ブロック5の下端部に固定されている。

【0032】レンズ保持部材13は、板ばね材にて形成されており、Y方向に延出してレンズ回転中心Mを回転軸として対物レンズ1を傾けるための一對の回転軸部13aと、レンズホルダ2上のレンズ支持ブロック15に固定される固定部13bとが一体に設けられている。

【0033】前記各上側のチルト駆動手段8aにおける板ばね11aの先端11a'は、回転軸部13aからずらせて、かつ対物レンズ1の主点Oに対して点対称のレンズ保持部材13部分(作用点B)に連結しており、上側のチルト駆動手段8aの圧電素子9aに電圧が印加されて、それぞれ反対方向に歪むことにより、対物レンズ1が、回転軸部13aを回転軸としてタンジェンシャル方向Xにチルトすることができるようになっている。

【0034】なお、本実施形態では、上側のチルト駆動手段8aにおける板ばね11aと、レンズ保持部材13とは同じ板ばね材料により形成されている。

【0035】また前記各下側のチルト駆動手段8bの圧電素子9bに電圧が印加されて、それぞれ反対方向に歪むことにより、固定ブロック5が、チルト用回転軸7を中心としてY方向に回転する。固定ブロック5の回転を受けてワイヤ4を介してレンズホルダ2がY方向へ回転し、このため、対物レンズ1に対するラジアル方向Yへのチルトが行われることになる。

【0036】前記チルト調整のとき、チルト用回転軸7の中心軸線Lの延長線上に対物レンズ1の主点Oが配されているため、チルト調整によって前記主点Oの位置ずれが少ない。また、レンズホルダ2などの重量がチルト用回転軸7を介してキャリッジ6に支承されているため、チルト調整の駆動源である圧電素子9bの変位はレンズホルダ2などの重量の影響を直接受けずに、効率良くチルト調整を行うことができる。

【0037】図5は本発明の第2実施形態を説明するための光ピックアップを示す斜視図である。なお、以下の説明において、図1～図3にて説明した部材に対応する部材には同一符号を付して詳しい説明は省略する。第2実施形態が第1実施形態と異なる点は、対物レンズ1をタンジェンシャル方向Xに回転可能に支持する支持構造16にある。

【0038】図6は第2実施形態における対物レンズの

正面図、図7は第2実施形態の対物レンズの平面図であり、この対物レンズ1において、1aは光学的に利用される部分、1bは対物レンズ1を製作するときに必要な枠部分あるいはレンズを固定するときに必要な固定部分、1cは回転軸用の突起であって円錐状をしている。

【0039】突起1cの形状は円筒状でも球形でもよく、また、対物レンズ1と一体的成形されても、別体にして後工程で突起部分を取り付けるようにしてもよい。また、突起1cの材料はレンズと同じ材質でもよく、セラミックスあるいは金属でもよい。さらに、突起1cの表面に耐摩耗膜を形成したり、耐摩耗物質を塗布すること考えられる。

【0040】図8は第2実施形態におけるアクチュエータフレームであるレンズホルダにおけるレンズ搭載部分を示す平面図、図9は図8のレンズ搭載部分の正面図であり、2aは対物レンズ1が配設される透孔、2bは対物レンズ1を搭載したときに対物レンズ1の回転軸用の突起1cを押さえる手段を搭載するための部分、2cは対物レンズ1の回転軸用の突起1cを受けるための受け部であり、受け部2cは、図示したように、対物レンズ1におけるY方向の回転中心Mの延長線に回転支点Sが存在するように、対物レンズ1の光軸に対して対称の位置に、それぞれ相対向させて設置され、各表面は球状形をしている。

【0041】受け部2cは、レンズホルダ2を構成するフレームに一体成形してもよいし、別体のものを後工程で取り付けるとしてもよい。また、受け部2cの材料としてはフレームと同じ材質、あるいはセラミックス、金属でもよい。さらに、受け部2cの表面に耐摩耗膜が形成したり、耐摩耗物質を塗布すること考えられる。

【0042】図10は図6～図9に部材を組み付けた状態を示す平面図、図11は図6～図9に部材を組み付けた状態を示す正面図であり、対物レンズ1の回転軸用の突起1cは受け部2cに搭載されている。このとき回転軸用の突起1cは円錐形であり、かつ受け部2cが球状であるため、相互間の接触は点接触になっている。

【0043】また、図10、図11において、17は回転軸用の突起1cを受け部2cに押圧させる予圧用の板ばねであり、この板ばね17における回転軸用の突起1cを押圧する側の面は半円筒状17aであって、板ばね17と回転軸用の突起1cとの間の接触が点接触となる。

【0044】このように、点接触になる構造にしているため摩擦による負荷はほとんどなく、対物レンズ1は、図5に示す円弧状矢印のように、回転軸用の突起1cを中心として、円滑にタンジェンシャル方向Xにチルトすることが可能となる。

【0045】なお、回転軸用の突起1cと受け部2cと

を線接触するような構成にすることも考えられる。

【0046】図12は本発明の第3実施形態を説明するための光ピックアップを示す平面図、図13は第3実施形態の光ピックアップの正面図であり、20は、Y軸を回転軸としたチルト方向（タンジェンシャル方向）に自由度を持ち、対物レンズ1を保持するレンズ保持部材である板ばね部材であって、板ばね部材20には、タンジェンシャル・チルト用の回転軸部20aと、レンズホルダ2の上面部に固定される固定部20bと、電極対向面部20cとが一体に形成されている。また板ばね部材20の材料としては、ベリリウム銅あるいはステンレス材のような導電材を用いる。

【0047】21a～21dは、板ばね部材20の電極対向面部20cに対向させて、レンズホルダ2上に設置されたタンジェンシャル・チルト駆動手段である静電電極であり、対物レンズ1の光軸Dを対称基準として、X、Y方向における対称位置にそれぞれ（本例では4個）設置されており、後述するように対物レンズ1をタンジェンシャル方向Xにチルトさせる。

【0048】22a、22bは、導電材からなる固定ブロック5の下面に対向させて、キャリッジ6上に設置されたラジアル・チルト駆動手段である静電電極であり、対物レンズ1の光軸Dを対称基準として、Y方向における対称位置にそれぞれ（本例では2個）設置されており、後述するようにレンズホルダ2および対物レンズ1をラジアル方向Yにチルトさせる。

【0049】すなわち、板ばね部材20の各回転軸部20aを中央に対向している静電電極21aと21b、および静電電極21cと21dの電極グループにおいて、例えば静電電極21aと静電電極21bとに交互に電圧をかけることにより、静電電極21aおよび静電電極21bと、これらに対向する板ばね部材20の電極対向面部20cとの間に交互に静電引力が働き、対物レンズ1がX方向に傾くことになる。例えば静電電極21aに電圧を加えたときには、静電電極21aと対向する電極対向面部20cとの間に静電引力が発生し、その電極対向面部20cが静電電極21a側に引きつけられ、回転軸部20aを中心として、対物レンズ1が図13においては反時計方向に傾く。

【0050】同様に、静電電極21bに電圧を加えたときには、静電電極21bと対向する電極対向面部20cとの間に静電引力が発生し、その電極対向面部20cが静電電極21b側に引きつけられ、回転軸部20aを軸として、対物レンズ1が図13においては時計方向に傾く。

【0051】静電電極21a、21bの電極グループと反対側に設置された静電電極21c、21dの電極グループにおいても、前記と同様な静電引力を発生させることによってタンジェンシャル方向Xにおけるチルト調整が行われる。

【0052】また、静電電極22aと静電電極22bに交互に電圧を加えることにより、静電電極22aと静電電極22bと、これらに対向する導電材からなる固定ブロック5との間に交互に静電引力が働き、対物レンズ1がY方向に傾く。例えば静電電極22aに電圧を加えたときには、静電電極22aと対向する固定ブロック5との間に静電引力が発生し、固定ブロック5が静電電極22a側に引きつけられ、チルト用回転軸7を中心として、図12においては静電電極22a側の固定ブロック5が図面に向かって奥側に傾く。

【0053】同様に、静電電極22bに電圧を加えたときには、静電電極22bと対向する固定ブロック5との間に静電引力が発生し、固定ブロック5が静電電極22b側に引きつけられ、チルト用回転軸7を中心として、図12においては静電電極22b側の固定ブロック5が図面に向かって奥側に傾く。

【0054】固定ブロック5が前記のように傾くことによって、対物レンズ1をラジアル方向Yにチルト調整することが可能になる。

【0055】なお、第3実施形態における静電電極21a～21d、22a、22bは、設置面よりも突出した状態で図示しているが、設置面と同一面あるいは埋め込まれた状態にしてもよい。

【0056】なお、前記実施形態では、圧電素子を圧電材に板ばねをサンドイッチしたバイモルフ構造として説明したが、圧電素子としては、圧電材1枚と板ばね1枚を張り合わせたユニモルフ構造でもよく、圧電素子と板ばねを数枚張り合わせた積層バイモルフでもよい。さらに共振対策を施した共振抑圧構造を持つものでもよい。

【0057】また、板ばね、あるいは板ばね部材の材料としては、ベリリウム銅あるいはステンレス材のような導電材を用いるが、部位によってはPET樹脂フィルムなどの絶縁体を用いてもよい。

【0058】以上のように、本実施形態によれば、従来のフォーカシング、トラッキングアクチュエータの構成、および構造的なスペースをほとんど変えることなく、タンジェンシャル、トラッキング方向のチルト動作が可能となる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、チルト駆動手段を、アクチュエータの全体構成に影響をさほど与えないフォーカス／トラッキング駆動手段の上面側および下面側に配置することにより、従来のアクチュエータの構成を大きく変更することなくチルト調整を行うことが可能な光ピックアップ・アクチュエータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を説明するための光ピックアップを示す斜視図

【図2】本発明の第1実施形態の光ピックアップの要部

の平面図

【図3】本発明の第1実施形態の光ピックアップの要部の正面図

【図4】圧電素子の一般的な構成の説明図

【図5】本発明の第2実施形態を説明するための光ピックアップを示す斜視図

【図6】本発明の第2実施形態における対物レンズの正面図

【図7】本発明の第2実施形態における対物レンズの平面図

【図8】本発明の第2実施形態におけるアクチュエータフレームであるレンズホルダにおけるレンズ搭載部分を示す平面図

【図9】本発明の第2実施形態におけるアクチュエータフレームであるレンズホルダにおけるレンズ搭載部分の正面図

【図10】図6～図9に示した各部材を組み付けた状態を示す平面図

【図11】図6～図9に示した各部材を組み付けた状態を示す正面図

【図12】本発明の第3実施形態を説明するための光ピックアップを示す平面図

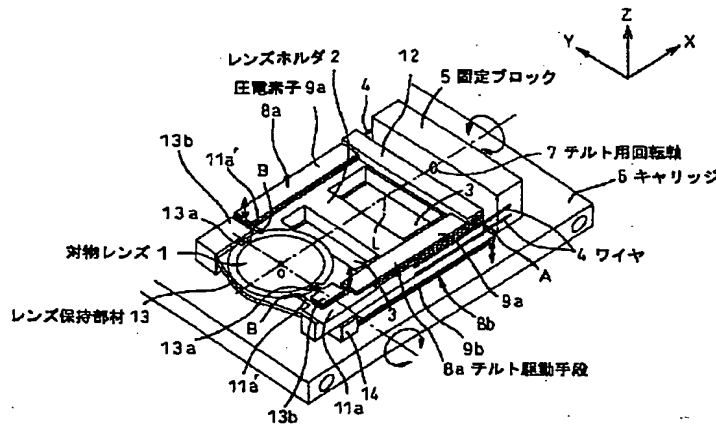
【図13】本発明の第3実施形態の光ピックアップの正面図

【図14】(a)はCDの光入射の状態の説明図、(b)はDADの光入射の状態の説明図

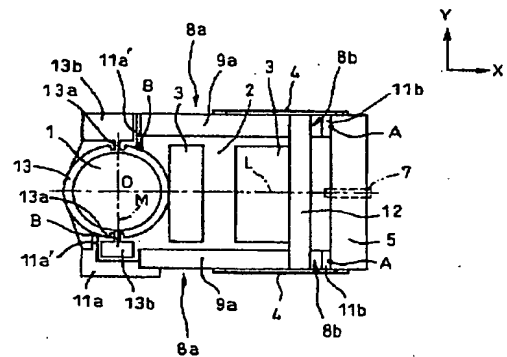
【符号の説明】

- 1 対物レンズ
- 1 c 回転軸用の突起
- 2 レンズホルダ
- 2 c 受け部
- 4 ワイヤ
- 5 固定ブロック
- 6 キャリッジ
- 7 チルト用回転軸
- 8 a, 8 b チルト駆動手段
- 9 a, 9 b 圧電素子
- 10 a, 10 b 圧電材
- 11 a, 11 b 板ばね
- 13 レンズ保持部材
- 13 a 回転軸部
- 13 b 固定部
- 20 板ばね部材
- 20 a タンジェンシャル・チルト用の回転軸
- 20 c 電極対向面部
- 21 a～21 d, 22 a, 22 b 静電電極
- O 対物レンズ1の主点

【図1】



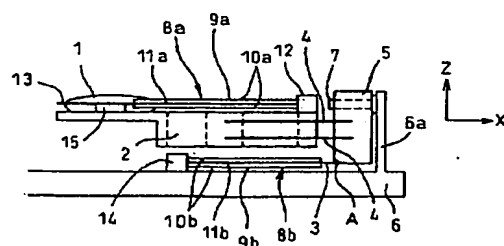
【図2】



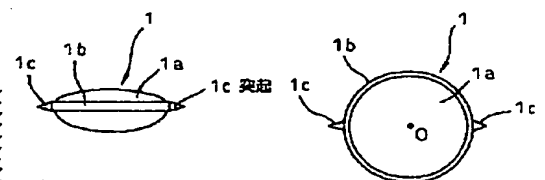
【図6】

【図7】

【図3】

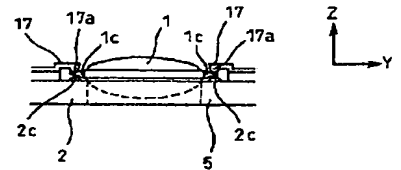


【図4】

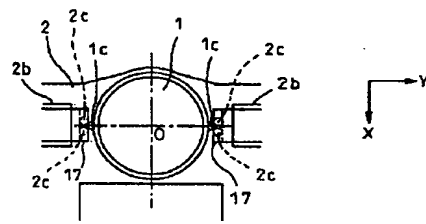




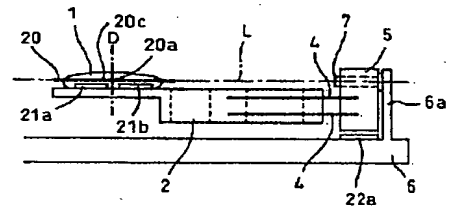
【圖 1 1】



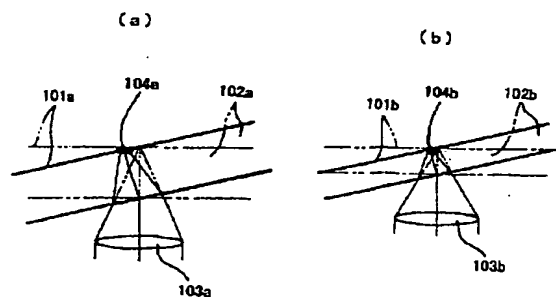
【図 10】



【图 13】



【图 14】



**NOTICE OF GROUNDS FOR REJECTION**

**Patent Application Serial No. 2002-309255**

Examiner: Hajime SUZUKI  
Drafted Date: June 16, 2006  
Mailed Date: June 20, 2006  
Patent Agent for the Applicant: Kenji Yoshida (and one other)  
Patent Law Sections Applied: Section 29(2)

This patent application should be rejected on the following grounds.  
The applicant may submit a statement of his argument within sixty  
(60) days from the mailing date of this notice.

**G R O U N D S**

The inventions defined in the below identified claims in the present application are rejected under the Patent Law section 29(2), because the inventions described therein could have been easily made, prior to the filing of this patent application, by a person with ordinary skill in the art, on the basis of inventions disclosed in the below publications distributed or made publicly available through electronic communication lines in Japan or elsewhere prior to the filing of this patent application.

NOTE (refer to CITED REFERENCES for citations)

Claims: 1 - 5

Citations: 1 - 3

Citations 1 - 2 disclose an objective lens driving device in which a suspension holder is supported in a rotatable manner around an

axis along an extension direction of the suspension via a layered piezoelectric element.

Citation 3 discloses placement of layered piezoelectric elements at the right and left of the suspension holder. It would have been easy for a person with ordinary skill in the art to place the layered piezoelectric elements on the right and left of the suspension holders in Citations 1 - 2.

Regarding Claims 2 - 4, Citation 1 discloses pivoting in a rotatable manner by a guide pin. In addition, the hinge structure as a rotatable supporting structure is known and it would have been easy for a person with ordinary skill in the art to employ a structure to support using a hinge or the like.

Further grounds for rejection will be notified if and when they are found.

#### CITED REFERENCES

1. Japanese Patent Laid-Open Publication No. 2000-222754 (Fig. 6, etc.)
2. Japanese Patent Laid-Open Publication No. 2001-344788 (Figs. 1 - 3, etc.)
3. Japanese Patent Laid-Open Publication No. Hei 09-035297 (Fig. 4, etc.)

---

Record of prior art reference search result

Area of search:       IPC   G11B7/09 - 7/10

Prior art references:

Japanese Patent Laid-Open Publication No. 2003-257061

Japanese Patent Laid-Open Publication No. Sho 61-170969

This record of prior art reference search result does not constitute  
a grounds for rejection.

## 拒絶理由通知書

特許出願の番号 特願2002-309255  
起案日 平成18年 6月16日  
特許庁審査官 鈴木 肇 9847 5D00  
特許出願人代理人 吉田 研二(外 1名) 様  
適用条文 第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

### 理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の刊行物に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覽参照) 帳簿記帳済

- ・請求項1～5
- ・引用文献等1～3
- ・備考:

庁期限 8月21日  
弊ケースNo. TE-88

引用文献1～2には、サスペンションホルダを、積層型圧電素子を介してサスペンションの延在方向に沿った軸回りに回動自在に支持した対物レンズ駆動装置が記載されている。

また引用文献3には積層型圧電素子をサスペンションホルダの左右に配置する点が記載されており、上記引用文献1～2に記載のものにおいても、積層型圧電素子をサスペンションホルダの左右に配置するようにすることは当業者が容易になし得たことである。

また請求項2～4に関して、ガイドピンで回動自在に軸支する点は、引用文献1に記載されている。また回動可能にな支持構造としてヒンジ構造は周知であり、ヒンジ等で支持することは当業者が適宜なし得たことである。

拒絶の理由が新たに発見された場合には拒絶の理由が通知される。

引 用 文 献 等 一 覧

1. 特開2000-222754号公報 (図6等)
  2. 特開2001-344788号公報 (図1～3等)
  3. 特開平09-035297号公報 (図4等)
- 

先行技術文献調査結果の記録

- ・調査した分野      I P C   G 1 1 B 7 / 0 9 - 7 / 1 0
- ・先行技術文献      特開2003-257061号公報  
                         特開昭61-170969号公報

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

-----

この拒絶理由通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら下記までご連絡下さい。

特許審査第四部情報記録 鈴木 肇

電話 03-3581-1101 内線3550

FAX 03-3580-6906